

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 01 592 A 1

②1 Aktenzeichen: P 37 01 592.3
②2 Anmeldetag: 21. 1. 87
④3 Offenlegungstag: 4. 8. 88

⑤1 Int. Cl. 4:
D 04 H 13/00
D 04 H 1/70
D 04 H 3/02
D 06 N 7/00
// B05D 1/02,
C04B 35/68,
E04D 13/16,
E04F 13/16

DE 37 01 592 A 1

⑦1 Anmelder:
Deutsche Rockwool Mineralwool-GmbH, 4390
Gladbeck, DE

⑦4 Vertreter:
Köhne, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑦2 Erfinder:
Klose, Gerd Rüdiger, Dr.-Ing., 4270 Dorsten, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer Faserdämmstoffbahn und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Bei üblichen Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer Faserdämmstoffbahn, insbesondere aus Mineralfasern, wird ein aus einer Sammelkammer kommendes mit Binde- und Imprägniermitteln versehenes Primärvlies verdichtet und einem Härteofen zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel zugeführt.

Um ein Verfahren zu schaffen, welches mit geringem Fertigungsaufwand eine gezielte Anordnung von Fasern innerhalb der Querschnitte der Faserdämmstoffbahn mit besonderen Oberflächeneigenschaften bzw. Eigenschaften des Faserdämmstoffes innerhalb der Faserdämmstoffe gestattet, wird vorgeschlagen, daß das Primärvlies vor dem Härteofen in zwei oder mehrere Teilbahnen aufgespalten wird und daß mindestens eine Teilbahn abgehoben, unter Ausrichten der Fasern stark komprimiert und anschließend der oder den übrigen Teilbahnen wieder zugeführt und hiermit gemeinsam in dem Härteofen ausgehärtet wird.

DE 37 01 592 A 1

OS 37 01 592

1

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer Faserdämmstoffbahn, insbesondere aus Mineralfasern, wobei ein aus einer Sammelkammer kommendes mit Binde- und Imprägniermitteln (Schmälzmitteln) versehenes Primärvlies verdichtet und einem Härteofen zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Primärvlies vor dem Härteofen in zwei oder mehrere Teilbahnen aufgespalten wird und daß mindestens eine Teilbahn abgehoben, unter Ausrichten der Fasern stark komprimiert und anschließend der oder den übrigen Teilbahnen wieder zugeführt und hiermit gemeinsam in dem Härteofen ausgehärtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abgehobene Teilbahn auf ein Drittel bis ein Fünftel der Rohdicke des Primärvlieses komprimiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Verhinderung einer Rückfederung in die Teilbahn ein viskoses Bindemittel kontinuierlich eingepreßt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das horizontalgeführte Primärvlies durch einen oder mehrere horizontale Schnitte in Teilbahnen aufgespalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das horizontalgeführte Primärvlies durch einen oder mehrere vertikale Schnitte in Teilbahnen aufgespalten wird und daß die Teilbahnen nach unterschiedlicher Komprimierung horizontal übereinander geführt und miteinander verbunden werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede abgehobene, komprimierte Teilbahn insbesondere mittels Mikrowellengenerator, Heißluftstrom oder Oberflächenstrahlern mindestens in Teilbereichen ausgehärtet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Teilbahnen zusätzlich Bindemittel aufgebracht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel auf beiden einander zugekehrten Oberflächen der Teilbahnen aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche der komprimierten Teilbahn mit zusätzlichen Farben- und/oder Imprägniermitteln bis zur Schleiffähigkeit behandelt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche der komprimierten Teilbahn mit bis zu etwa 1000°C thermisch hochbeständigen Materialien, insbesondere Materialien, die im bekannten Sol-Gel-Verfahren ausfallen, behandelt oder beschichtet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Innenfläche der komprimierten Teilbahn ein feuchtigkeitsundurchlässiges Sperrmittel aufgebracht wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außen- und/oder Innenfläche der komprimierten Teilbahn luft-

2

- mittel, insbesondere dünne Vliese, Gewebe oder Geflechte, aufgebracht werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außen- und/oder Innenfläche der komprimierten Teilbahn mit anorganischen Bindemitteln, insbesondere Wasserglas und dessen Derivate oder Kieselsäure-Ester kolloidaler Kieselsäure, verschene Metall- oder Keramikfasern und -teilchen aufgesprüht werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die zu komprimierende Teilbahn reflektierende Stoffe, insbesondere Metallpulver, Metallgewebe und -geflechte oder keramische Werkstoffe, wie Glimmer, eingebracht werden, derart, daß diese Stoffe nach dem Komprimieren eingebettet sind.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die reflektierenden Stoffe in einer oder mehreren Schichten eingebracht werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten mit Abständen von weniger als 20 mm von den Oberflächen eingebracht werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die zu komprimierende Teilbahn zwecks Erhöhung der Feuerwiderstandsdauer schaubildende Stoffe eingebracht werden.
18. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Primärvlies durch Auffaltung einer dünnen kontinuierlichen Vlieslage gebildet wird, und daß auf die Vlieslage vor der Auffaltung Verstärkungsmittel aufgebracht werden.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Verstärkungsmittel mit Fasern oder Metallpartikeln verstärkte anorganische oder organische Bindemittel gewählt werden.
20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Verstärkungsmittel Glasvliese, Glasgeflechte oder -gewebe oder Metallgeflechte oder -gewebe gewählt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Verstärkungsmittel lose Fasern und ein Bindemittel gewählt werden die gleichzeitig auf die dünne Vlieslage aufgesprüht werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffaltung der dünnen Vlieslage derart vorgenommen wird, daß die Falten im wesentlichen vertikal bzw. senkrecht zu den großen Flächen des Primärvlieses verlaufen.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffaltung der dünnen Vlieslage derart vorgenommen wird, daß die Falten stufenweise waagerecht oder schräg geneigt unter einem Winkel kleiner als 90° zu den großen Flächen des Primärvlieses aufeinander liegen.
24. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die Fasern, insbesondere Mineralfasern, unter gleichzeitigem Aufsprühen von Binde- und Imprägniermitteln (Schmälzmitteln) in einer Sammelkammer zu einem kontinuierlichen Primärvlies gesammelt, das Primärvlies zwischen Rollen oder Bändern verdichtet und anschließend kontinuierlich zu einem Härteofen zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel gefördert wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen

OS 37 01 592

3

Trennvorrichtungen zum Aufspalten des Primärvlieses in zwei oder mehrere Teilbahnen angeordnet sind, daß im Anschluß an die Trennvorrichtung Führungen zum Abheben mindestens einer Teilbahn vorgesehen sind, daß Andrückwalzen oder -bänder zum starken Komprimieren jeder abgehobenen Teilbahn vorhanden sind und daß derartige Behandlungseinrichtungen nachgeschaltet sind, daß jede Teilbahn in komprimierter Form dem übrigen Primärvlies wieder zugeführt und mit diesem gemeinsam durch den Härteofen geleitet wird.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtungen aus Bandsägen bestehen, welche wahlweise für horizontale oder vertikale Schnitte angeordnet sind.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Andrückwalzen oder -bänder mindestens eine Beileimungswalze, insbesondere zum Einpressen eines viskosen Bindemittels, vorgesehen ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungseinrichtungen wahlweise einen Mikrowellengenerator, einen Oberflächenstrahler oder eine Einrichtung zum Erzeugen eines Heißluftstromes aufweisen, derart, daß die in der abgehobenen Teilbahn enthaltenen und/oder zusätzlich aufgetragenen Bindemittel mindestens teilweise aushärten.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27, gekennzeichnet durch zusätzliche Aufgabeneinrichtungen für luftdurchlässige und thermisch stabile Verstärkungsmittel, insbesondere dünne Polyestervliese, Gewebe oder Geflechte.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 28, gekennzeichnet durch zusätzliche Sprüheinrichtungen zum Aufbringen von Verstärkungsmitteln.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, gekennzeichnet durch eine Pendeleinrichtung zur Bildung eines Primärvlieses aus einer vorbehandelten dünnen kontinuierlichen Vlieslage durch Auffalten.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer Faserdämmstoffbahn, insbesondere aus Mineralfasern, wobei ein aus einer Sammelkammer kommendes mit Binde- und Imprägniermitteln (Schmälzmitteln) versetztes Primärvlies verdichtet und einem Härteofen zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel zugeführt wird.

Faserdämmstoffbahnen werden in der Praxis meist nach dem vorerläuterten Verfahrensprinzip hergestellt. Diese Faserdämmstoffbahnen sind über ihren Querschnitt gesehen weitgehend homogen, d.h. sie weisen überall gleiche Raumdichte und Festigkeitseigenschaften auf, die allerdings vom Grad der Verdichtung, Faserverlauf, Bindemittelanteil u. dgl. abhängig und unterschiedlich sein können. Diese Homogenität ist besonders bei Dämmstoffen aus künstlichen, glasig erstarrten Mineralfasern vorhanden und die Oberflächen der Faserdämmstoffbahnen weisen keine grundlegend von dem inneren Aufbau abweichenden Eigenschaften auf. Um die Oberflächenfestigkeit und/oder die Flexibilität der Oberflächen zu verbessern, ist es bekannt, die vorerläuterten homogenen Faserdämmstoffbahnen mit anderen Stoffen zu kaschieren, z.B. mit Faserdämmstoffen höherer Dichte, Glasvliesen, Glas- und Textilge-

4

weben, Metallgeweben, Folien od. dgl. oder die Faserdämmstoffbahnen durch mechanische Einwirkung zu verändern. Zur Durchführung dieser bekannten Maßnahmen ist Grundvoraussetzung, daß die homogene Faserdämmstoffbahn zuerst durch einen Härteofen geführt wird, wo das Aushärten des enthaltenen Binde- und Imprägniermittels erfolgt. Erst danach werden die Oberflächenschichten aufgebracht. Abgesehen von den separaten Herstellungsvorgängen für die Oberflächenschichten erfordert dieses nachträgliche Aufbringen einen verhältnismäßig großen Fertigungsaufwand, besonders dann, wenn die in dem Härteofen ausgehärtete Faserdämmstoffbahn zunächst in Schichten oder Abschnitte aufgeteilt und danach die Beschichtung vorgenommen werden muß.

Aus anderen Fachgebieten sind Werkstoffe bekannt, deren hervorragende Eigenschaften aus dem wechselnden Aufbau verschiedener Schichten mit unterschiedlicher Struktur und Zusammensetzung beruhen. Als Beispiele seien hier nur auf die Oberflächenvergütung von Stahl oder auf die Damaszener Technik hingewiesen, wonach z.B. ein Damaszenerstahl mit unterschiedlicher Härte hergestellt werden kann, der sich durch hohe Festigkeit und Elastizität auszeichnet.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer Faserdämmstoffbahn zu schaffen, welches mit geringem Fertigungsaufwand eine gezielte Anordnung von Fasern innerhalb der Querschnitte der Faserdämmstoffbahn mit besonderen Oberflächeneigenschaften bzw. Eigenschaften des Faserdämmstoffes innerhalb der Faserdämmstoffbahn gestattet.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Primärvlies vor dem Härteofen in zwei oder mehrere Teilbahnen aufgespalten wird und daß mindestens eine Teilbahn abgehoben, unter Ausrichten der Fasern stark komprimiert und anschließend der oder den übrigen Teilbahnen wieder zugeführt und hiermit gemeinsam in dem Härteofen ausgehärtet wird.

Der wesentliche Vorteil besteht darin, daß innerhalb des normalen Fertigungsablaufs eine gezielte Behandlung des Primärvlieses vorgenommen werden kann, so daß bereits am Ausgang aus dem Härteofen eine fertige Faserdämmstoffbahn vorhanden ist, die nicht homogen ist, sondern gezielt besondere Oberflächeneigenschaften und/oder besondere Eigenschaften innerhalb der Faserdämmstoffbahn aufweist. Durch das starke Komprimieren der jeweiligen Teilbahn werden die Fasern ausgerichtet, d.h. während die Fasern in dem Primärvlies noch weitgehend ungeordnet sind, nehmen sie in der stark komprimierten Teilbahn eine Lage im wesentlichen parallel zu den großen Oberflächen der Teilbahn an.

Die Unteransprüche 2 bis 23 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Diese sind nachfolgend erläutert. Es hat sich für weite Anwendungsbereiche als besonders vorteilhaft erwiesen, daß die jeweils abgehobene Teilbahn auf ein Drittel bis ein Fünftel der Rohdichte des Primärvlieses komprimiert wird. Die Dicke der aufgespaltenen Teilbahnen kann so gewählt werden, daß die Schichtdicke der hochverdichteten Teilbahn im Endzustand bis etwa 5 mm beträgt. Je nach Anwendungsfall kann die Dicke aber auch wesentlich größer gewählt werden. Die hochverdichtete bzw. stark komprimierte Teilbahn kann zwischen Führungen, z.B. mitlaufenden Bändern, bis zu der Zuführungsstelle zu dem übrigen Primärvlies bzw. den übrigen Teilbahnen gehalten werden, um dann im kom-

OS 37 01 592

5

primierten Zustand zusammen mit den weniger verdichteten Teilbahnen gemeinsam durch den Härteofen geführt zu werden, wobei auch hier durch Andrückrollen oder mitlaufende Bänder ein Auffedern verhindert wird.

Stattdessen kann auch vorteilhafterweise zwecks Verhinderung einer Rückfederung in die Teilbahn ein viskoses Bindemittel kontinuierlich eingepreßt werden, so daß die Fasern innerhalb der Faserschicht der Teilbahn gehalten werden und sich nicht lösen können.

In aller Regel ist es von Vorteil, das Primärvlies in horizontaler Lage kontinuierlich zu fördern und durch einen oder mehrere horizontale Schnitte in Teilbahnen aufzuspalten. Bei größeren Schichtdicken, d.h. wenn die unterschiedlichen Strukturen im Masse-Verhältnis 1 : 1 stehen sollen, die stark zu komprimierende Teilbahn also anfangs die gleiche Schichtdicke wie das übrige Primärvlies aufweist, ist es verfahrenstechnisch günstiger, daß das horizontal geführte Primärvlies durch einen oder mehrere vertikale Schnitte in Teilbahnen aufgespalten wird, und daß die Teilbahnen nach unterschiedlicher Komprimierung horizontal übereinander geführt und miteinander verbunden werden, bevor sie wiederum gemeinsam zum Härteofen gelangen.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Vorschlag geht dahin, daß jede abgehobene, komprimierte Teilbahn, insbesondere mittels Mikrowellengenerator, Heißluftstrom oder Oberflächenstrahlern mindestens in Teilbereichen ausgehärtet wird, bevor die eigentliche Aushärtung in dem Härteofen erfolgt.

Weiterhin wird im Rahmen der Erfindung vorgeschlagen, daß zwischen den Teilbahnen zusätzlich Bindemittel aufgebracht wird. Auf diese Weise wird die jeweilige stark komprimierte Teilbahn mit dem übrigen Teil des Primärvlieses sicher verklebt. Vorteilhafterweise wird das Bindemittel dabei auf beiden einander zugekehrten Oberflächen der Teilbahnen aufgebracht.

Wenn die stark komprimierten Teilbahnen im Endprodukt eine oder alternativ beide Oberflächenschichten bilden, weist die verdichtete Oberfläche eine erhöhte mechanische Festigkeit auf, was einen sicheren Halt von Dämmstoffhaltern an Wänden, aufgeklebten Dachdichtungsbahnen und vor allen Dingen bei partieller Verklebung ermöglicht. Die derart behandelten Faserdämmstoffe geben weniger Bestandteile ab, d.h. es tritt in der Praxis praktisch kein Abrieb auf. Die Faserdämmstoffbahn als Endprodukt ist deshalb handhabungsfreundlich und resistent gegen Windangriffe, vor allem wenn die Faserdämmstoffbahnen zur Verklebung von Außenwänden von Gebäuden od. dgl. angebracht sind.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die Außenfläche der jeweils komprimierten Teilbahn mit zusätzlichen Farben- und/oder Imprägnierungsmitteln bis zur Schleiffähigkeit behandelt wird. Es lassen sich auf diese Weise natursteinartige Oberflächen herstellen.

Zweckmäßig ist ferner, daß die Außenfläche der jeweils komprimierten Teilbahn mit bis zu etwa 1000°C thermisch hochbeständigen Materialien, insbesondere Materialien, die im bekannten Sol-Gel-Verfahren ausfallen, behandelt oder beschichtet wird. Auf diese Weise können die erfindungsgemäß hergestellten Faserdämmstoffbahnen in thermisch hochbelasteten Anwendungsbereichen eingesetzt werden.

Im Rahmen des kontinuierlichen Herstellungsverfahrens können ferner auf der Innenfläche der jeweils komprimierten Teilbahn feuchtigkeitsundurchlässige Sperrmittel aufgebracht werden. Auf diese Weise kann das Eindringen von Feuchtigkeit, z.B. Putzfeuchte, in den

6

bahn verhindert werden.

Ohne größeren technischen Aufwand kann bei dem kontinuierlichen Herstellungsverfahren auch auf der Außen- und/oder Innenfläche der jeweils komprimierten Teilbahn ein luftdurchlässiges und thermisch stabiles Verstärkungsmittel, vorteilhafterweise in Form von dünnen Vliesen, Geweben oder Geflechten, aufgebracht werden. Dies dient vor allem zur Verstärkung der Reißfestigkeit der jeweiligen Oberfläche.

Stattdessen können auch auf der Außen- und/oder Innenfläche der komprimierten Teilbahn mit anorganischen Bindemitteln, insbesondere Wasserglas und dessen Derivate oder Kieselsäure-Ester kolloidaler Kieselsäure, versehene Metall- oder Keramikfasern und -teilen aufgesprüht werden. Auch hierdurch wird eine wesentliche Verfestigung und mechanische Belastbarkeit der Oberflächen erreicht.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß in die zu komprimierende Teilbahn reflektierende Stoffe, insbesondere Metallpulver, Metallgewebe und -geflechte oder keramische Werkstoffe, wie Glimmer, eingebracht werden, derart, daß diese Stoffe nach dem Komprimieren eingebettet sind. Durch diese Strukturierung, vor allem durch die stark Wärmestrahlen reflektierenden Oberflächen, wird besonders bei hohen Temperaturen die Wärmeleitfähigkeit des Faserdämmstoffes wesentlich reduziert.

Bei ein- oder mehrfachem, horizontalem Aufspalten bzw. Auftrennen des Primärvlieses können mehrere durch den Querschnitt gehende laminare Strukturen bzw. unterschiedliche Schichten geschaffen werden. Die reflektierenden Stoffe können dann in einer oder mehreren Schichten eingebracht werden. Besonders vorteilhaft ist es, daß diese reflektierenden Schichten mit Abständen von weniger als 20 mm von den äußeren Oberflächen der Faserdämmstoffbahn eingebracht werden.

Durch die vorerläuterten Verfahren ergeben sich mehrere grundsätzliche Vorteile. Bei geeigneter Wahl des Verhältnisses der Schichtdicke und der Rohdichte zwischen der jeweiligen Oberflächenschicht bzw. der stark komprimierten Teilbahn einerseits und dem Kern des Materials, d.h. der übrigen weniger verdichteten Primärvlieseschicht andererseits, lassen sich flexible, dennoch mit einer harten Oberfläche ausgestattete Dämmstoffe kontinuierlich herstellen, so z.B. für Rohrummantelungen, für den Apparatebau oder ähnliche Anwendungsgebiete. Bei Verwendung von Drahtnetzen zur Verstärkung lassen sich Drahtnetzmatten herstellen, bei denen das Drahtgeflecht vollständig in die Oberfläche der Matte bzw. Bahn integriert ist. Dadurch werden die Perforationen des Dämmstoffes bei der nachträglichen Versteppung, wie bisher üblich, vermieden. Die außen liegende Faserschicht verhindert dabei auch den direkten Kontakt von z.B. verzinkten Drahtgeflechtem mit Ummantelungsblechen z.B. aus Aluminium. Vorteilhaft ist ferner, daß sich durch die vorerläuterten Verfahren biegsame, dennoch in sich feste Faserdämmstoffe herstellen lassen, die sich z.B. hervorragend für die Dämmung flexibler Dachschalen eignen und die gleichzeitig eine Überbrückung von Profilierungen, wie z.B. von Trapezblechen, bei Dachkonstruktionen gewährleisten.

Es wird ferner vorgeschlagen, daß in die zu komprimierende Teilbahn zwecks Erhöhung der Feuerwiderstandsdauer schaubildende Stoffe eingebracht werden. Dies ist besonders zu empfehlen, wenn Faserdämmstoff in Bauteilen verwendet wird, die hohen Temperaturbeanspruchungen, z.B. bei Ausbruch eines Feu-

OS 37 01 592

7

Eine weitere erfindungsgemäße Lehre geht dahin, das Primärvlies durch Auffaltung einer dünnen kontinuierlichen Vlieslage zu bilden und auf die Vlieslagen vor der Auffaltung Verstärkungsmittel aufzubringen. Auf diese Weise kann bereits im Primärvlies ein bestimmter Struktureffekt erzielt werden, vor allem eine hohe Druckfestigkeit senkrecht zur Oberfläche des Primärvlieses. Danach kann dann wieder die beschriebene Aufspaltung in Teilbahnen, eine zusätzliche besondere Behandlung mindestens einer Teilbahn und schließlich das gemeinsame Aushärten in dem Härteofen vorgenommen werden. Der grundsätzliche Struktureffekt durch die Auffaltung kann noch ergänzt und verbessert werden, und zwar durch die Anwendung unterschiedlicher Vorschubgeschwindigkeiten zwischen Teilen des Transportsystems auf dem Wege vor und in dem Härteofen. Als Verstärkungsmittel, die vor der Auffaltung der Vlieslage aufgebracht werden, können mit Fasern oder Metallpartikeln verstärkte anorganische oder organische Bindemittel gewählt werden. Alternativ können als Verstärkungsmittel auch Glasvliese, Glasgeflechte oder -gewebe oder Metallgeflechte oder -gewebe gewählt werden. In jedem Falle wird dadurch der innere Zusammenhalt des Faserdämmstoffes sehr beträchtlich verbessert.

Als Verstärkungsmittel für die Vlieslage vor deren Auffaltung können alternativ auch lose Fasern und ein Bindemittel gewählt werden, die gleichzeitig auf die dünne Vlieslage aufgesprüht werden. Es empfiehlt sich dabei, thermisch beständige Fasern zu verwenden. Während der Anwendungsbereich speziell von Steinfaserdämmstoffen bisher bei Temperaturbelastungen unter 750°C liegt, kann durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen der Anwendungsbereich deutlich bis auf etwa 1000°C erhöht werden.

In Kombination mit den oben beschriebenen hochverdichteten bzw. komprimierten Zonen oder Schichten (Teilbahnen) ergeben sich im Endergebnis Faserdämmstoffe mit ganz neuen Eigenschaften, vor allem mit hoher Scher- und Abreißfestigkeit, so daß diese sich z.B. für den direkten Ansatz als Fassadenbekleidungen an Gebäuden und dergleichen eignen. Gleichzeitig läßt sich das Zurückfedern schwach bindemittelhaltiger, aber hochverdichteter Faserdämmstoffe verringern.

Was das Auffalten der dünnen Vlieslage zu dem beschriebenen Primärvlies anbelangt, so werden je nach Anwendungsgebiet die folgenden unterschiedlichen Vorschläge gemacht. Einmal ist es möglich, die Auffaltung der dünnen Vlieslage derart vorzunehmen, daß die Falten im wesentlichen vertikal bzw. senkrecht zu den großen Flächen des Primärvlieses verlaufen. In diesem Falle ergibt sich eine sehr hohe Druckfestigkeit senkrecht zu den großen Flächen des Primärvlieses und damit auch später im Endprodukt. Alternativ kann die Auffaltung der dünnen Vlieslage derart vorgenommen werden, daß die Falten stufenweise waagerecht oder schräg geneigt unter einem Winkel kleiner als 90° zu den großen Flächen des Primärvlieses aufeinanderliegen. Dadurch kann man die für den jeweiligen Anwendungsfall gewünschten Festigkeitseigenschaften anpassen.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung des vorerläuterten Verfahrens, wobei die Fasern, insbesondere Mineralfasern, unter gleichzeitigem Aufsprühen von Binde- und Imprägniermitteln (Schmälzmitteln) in einer Sammelkammer zu einem kontinuierlichen Primärvlies gesammelt, das Primärvlies zwischen Rollen oder Bändern verdichtet und

8

anschließend kontinuierlich zu einem Härteofen zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel gefördert wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen der Sammelkammer und dem Härteofen Trennvorrichtungen zum Aufspalten des Primärvlieses in zwei oder mehrere Teilbahnen angeordnet sind, daß im Anschluß an die Trennvorrichtung Führungen zum Abheben mindestens einer Teilbahn vorgesehen sind, daß Andrückwalzen oder -bänder zum starken Komprimieren jeder abgehobenen Teilbahn vorhanden sind und daß derartige Behandlungseinrichtungen nachgeschaltet sind, daß jede Teilbahn in komprimierter Form dem übrigen Primärvlies wieder zugeführt und mit diesem gemeinsam durch den Härteofen geleitet wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen 25 bis 30.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Schema dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 eine Prinzipzeichnung einer Vorrichtung, wobei eine Teilbahn von dem Primärvlies abgetrennt, abgehoben und separat weiter behandelt wird und wobei der Trennschnitt waagerecht verläuft,

Fig. 2 eine Teildraufsicht auf eine Sammelkammer und ein Primärvlies mit einer Trennvorrichtung für einen vertikalen Schnitt,

Fig. 3 eine Seitenansicht auf das Primärvlies gemäß Fig. 2 mit Darstellung einer unterschiedlichen Behandlung der Teilbahnen,

Fig. 4 Seitenansicht auf ein Teilstück einer fertigen Faserdämmstoffbahn,

Fig. 5 Seitenansicht auf ein anderes Teilstück einer fertigen Faserdämmstoffbahn,

Fig. 6 wiederum eine Seitenansicht auf ein Teilstück einer anderen Faserdämmstoffbahn,

Fig. 7 eine weitere Seitenansicht auf ein Teilstück einer anderen Faserdämmstoffbahn,

Fig. 8 eine Seitenansicht auf ein Teilstück einer weiteren Faserdämmstoffbahn,

Fig. 9 eine Stirnansicht auf eine Rohrleitungsdämmung und

Fig. 10 eine Prinzipzeichnung einer anderen Vorrichtung in Seitenansicht.

Fig. 1 veranschaulicht rein schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. In einer nur schematisch angedeuteten bekannten Sammelkammer 1 werden die zur Bildung einer Faserdämmstoffbahn erzeugten Fasern, insbesondere Mineralfasern, unter gleichzeitigem Aufsprühen von Binde- und Imprägniermitteln zu einem kontinuierlichen in Richtung des Pfeils 3 bewegten Primärvlies gesammelt. Das Primärvlies wird dann in bekannter Weise zwischen Rollen 4 oder Bändern auf der Oberseite und Unterseite des Primärvlieses verdichtet und anschließend kontinuierlich zu einem Härteofen 5 zum Aushärten der Binde- und Imprägniermittel gefördert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt im Bereich zwischen der Sammelkammer 1 und dem Härteofen 5 Trennvorrichtungen 6 zum Aufspalten des Primärvlieses 2 in zwei oder mehrere Teilbahnen. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erfolgt die Aufspaltung in zwei Teilbahnen 7 und 8. Während die untere Teilbahn 7 des Primärvlieses in vorverdichtetem Zustand ohne weitere Behandlung bis zum Härteofen 5 weitergefördert wird, wird die andere Teilbahn 8 abgehoben. Dazu sind im Anschluß an die

Trennvorrichtung 6 nicht gezeichneten Führungen, wie Gleitflächen, Rollen oder Bänder vorgesehen. Zur besseren Verdeutlichung ist die Teilbahn 8 in Fig. 7 unter einem steilen Winkel zur Teilbahn 7 gezeichnet. In der Praxis kann der gegenseitige Verlauf der beiden Teilbahnen wesentlich flacher gestaltet sein. Nach dem Abheben wird die Teilbahn 8 durch Andrückwalzen 9 und 10 oder geeignete Andrückbänder stark komprimiert. Im Anschluß an die Andrückwalzen oder -bänder sind derartige Behandlungseinrichtungen nachgeschaltet, daß die Teilbahn 8 in komprimierter Form dem übrigen Primärvlies 7 wieder zugeführt und mit diesem gemeinsam durch den Härteofen 5 geleitet wird. Ausführungsbeispiele der Behandlungseinrichtungen sind nachfolgend noch näher erläutert.

Die Trennvorrichtungen sind vorteilhafterweise als Bandsägen ausgebildet, welche wahlweise für horizontale oder vertikale Schnitte angeordnet sind. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist eine Bandsäge für einen horizontalen Schnitt vorhanden. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist eine Trennvorrichtung 11 mit Antrieb 12 für einen vertikalen Schnitt vorgesehen.

Im Bereich der Andrückwalzen 9, 10 oder -bänder ist vorteilhafterweise eine Beleimungswalze 13 angeordnet, die zum Auftragen eines Leimes, insbesondere aber zum Einpressen eines viskosen Bindemittels dient. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich die Beleimungswalze zwischen zwei Paaren von Andrückwalzen 9, 10. Eine weitere Andrückwalze 14 preßt die Teilbahn 8 auf die Beleimungswalze.

Im Anschluß an die aus Andrückwalzen oder -bändern gebildete Komprimierungsvorrichtung ist vorteilhafterweise eine weitere Behandlungseinrichtung 15 für die komprimierte Teilbahn 8 vorgesehen. Hierzu kann wahlweise ein Mikrowellengenerator oder ein Oberflächenstrahler oder eine Einrichtung zum Erzeugen eines Heißluftstroms einseitig oder zweckmäßigerweise beidseitig vorgesehen werden. Durch diese Behandlungseinrichtung werden die in der abgehobenen Teilbahn 8 enthaltenen und/oder zusätzlich aufgebrachten Bindemittel mindestens teilweise ausgehärtet. Auf diese Weise wird einmal ein Auffedern der komprimierten Teilbahn verhindert, so daß sich zusätzliche Anpreßvorrichtungen auf dem Weg bis zu dem Härteofen 5 erübrigen und zum anderen kann man der Teilbahn mechanische und thermische Eigenschaften verleihen, die für die Oberflächenschicht des Endproduktes gewünscht werden.

Wenn die Teilbahn 8 weiterhin verfestigt und verstärkt werden soll, ist es zweckmäßig, weitere Sprüheinrichtungen 16 außenseitig oder ggfs. auch beidseitig der abgehobenen Teilbahn anzuordnen, durch welche die oben aufgezeichneten Verstärkungsmittel aufgebracht werden können, bevor eine Vereinigung der Teilbahn mit der Teilbahn 7 des übrigen Primärvlieses und die gemeinsame endgültige Aushärtung im Härteofen 5 erfolgt. Zur weiteren Verstärkung und insbesondere zu einer verbesserten Verbindung zwischen den beiden Teilbahnen 7 und 8 kann noch vorteilhafterweise eine zusätzliche Aufgabereinrichtung 17 im Bereich zwischen der Teilbahn 7 des Primärvlieses und der abgehobenen Teilbahn 8 angeordnet werden. Diese Aufgabereinrichtung 17 ist in Fig. 1 vereinfacht als Rolle bzw. Wickelwalze gezeichnet. Die Aufgabereinrichtung 17 dient zur Aufgabe von luftdurchlässigen und thermisch stabilen Verstärkungsmitteln, insbesondere von dünnen Poly-

Metallgittergewebe oder -geflechte. Am Eingang des Härteofens 5 sowie im Innern des Härteofens befinden sich weitere Andrückwalzen 18 oder geeignete Andrückbänder. Fig. 1 zeigt im Ausführungsbeispiel nur eine abgehobene Teilbahn 8 und eine verbleibende Teilbahn 7 des Primärvlieses. Stattdessen kann aber auch noch zusätzlich von der Unterseite des Primärvlieses eine weitere Teilbahn abgespalten, abgehoben und entsprechend der Teilbahn 8 behandelt werden. Wenn es darauf ankommt, dem Endprodukt über den Querschnitt gesehen unterschiedliche Eigenschaften, insbesondere Festigkeitseigenschaften, zu verleihen, kann eine Aufspaltung des Primärvlieses auch in eine entsprechende größere Anzahl von Teilbahnen erfolgen, die dann abwechseln, wie oben zu der Teilbahn 8 beschrieben, behandelt oder wie die Teilbahn 7 mit nicht ausgehärteten Bindemitteln belassen werden.

Die Fig. 2 und 3 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die dann empfehlenswert ist, wenn die aufgespaltenen Teilbahnen des Primärvlieses anfangs etwa die gleiche Dicke haben sollen. Aus Fertigungsgründen ist es dann einfacher, eine Trennvorrichtung 11 mit Antrieb 12 vorzusehen, welche einen vertikalen Schnitt, also einen Schnitt senkrecht zu dem Primärvlies 2 ausführt. Wenn eine Mehrfachschichtung gewünscht wird, werden entsprechend mehrere Schnitte gleichzeitig nebeneinander ausgeführt. Jeweils die eine Teilbahn 19 wird dann wie die Teilbahn 7 (Fig. 1) mit nicht ausgehärtetem Bindemittel bis zum Härteofen 5 weitergeführt, während die andere Teilbahn 20 entsprechend der Teilbahn 8 komprimiert und weiterbehandelt wird. Die Andrückvorrichtung, die gleichzeitig ein Ausrichten der Teilbahn 20 vornimmt, ist mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Ansonsten gelten die Ausführungen zu der Fig. 1 auch für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 und 3. Übereinstimmend und wichtig ist in allen Fällen, daß die Komprimierungs- und Behandlungsvorgänge kontinuierlich und im Streckenbereich zwischen der Sammelkammer und dem Härteofen erfolgen.

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht auf ein Teilstück einer fertigen Bahn, wie sie den Härteofen verläßt, und zwar mit einem verhältnismäßig gering verdichteten Kern 21, der der Teilbahn 7 (Fig. 1) entspricht, und mit einer hochverdichteten und behandelten Oberflächenschicht 22 mit einer vorwiegend lamellaren Struktur der Fasern, d.h. die Fasern sind im wesentlichen waagrecht bzw. parallel zu den großen Flächen der Bahn ausgerichtet. Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht entsprechend Fig. 4, jedoch mit abwechselnden wenig verdichteten Schichten 23, 24 und 25 und hochkomprimierten und behandelten dünnen Schichten 26, 27, 28 und 29, wobei die Schichten 26 und 29 die beiden Oberflächenschichten bilden. Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fertigproduktes mit zwei hochkomprimierten und behandelten äußeren Oberflächenschichten 30 und 31 und einer wenig verdichteten Mittelschicht 32, wobei diese Schicht 32 aber in dem vorausgegangenen Fertigstellungsvorgang in Teilbahnen aufgespalten worden ist. Zwischen diesen Teilbahnen sind jeweils Verstärkungsmittel 33, wie Metallpulver, Metallgewebe und weitere oben erläuterte Verstärkungsmittel eingebettet sind.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, welches im wesentlichen dem der Fig. 4 entspricht, jedoch ist hierbei in der hochkomprimierten Oberflächenschicht 22 z.B. ein Drahtgeflecht 34 eingebettet. Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Teilbahn 8 in der Teilbahn 7 des Primärvlieses verbleibt und die Teilbahn 8 durch Andrückwalzen 9 und 10 oder geeignete Andrückbänder stark komprimiert wird. Im Anschluß an die Andrückwalzen oder -bänder sind derartige Behandlungseinrichtungen nachgeschaltet, daß die Teilbahn 8 in komprimierter Form dem übrigen Primärvlies 7 wieder zugeführt und mit diesem gemeinsam durch den Härteofen 5 geleitet wird. Ausführungsbeispiele der Behandlungseinrichtungen sind nachfolgend noch näher erläutert.

25 a 25

3701592

-3/5-

